

MONITORAMENTO DE FUNGOS ANEMÓFILOS NO AMBIENTE DE UMA BIBLIOTECA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP, BRASIL

Valter Batista Duo Filho¹

João Paulo Zen Siqueira²

Tatiana Elias Colombo¹

DUO FILHO, V. B.; SIQUEIRA, J. P. Z.; COLOMBO, T. E. Monitoramento de fungos anemófilos no ambiente de uma biblioteca no município de São José do Rio Preto - SP, Brasil. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 24, n. 2, p. 75-80, maio/ago. 2020.

RESUMO: Os fungos desempenham vários papéis que impactam a humanidade de diversas maneiras. Suas características metabólicas são importantes na biotecnologia, porém, tais microrganismos podem desencadear alguns problemas de saúde pública e até mesmo serem letais. **Objetivo:** detectar a presença de fungos no acervo de uma biblioteca no município de São José do Rio Preto. **Metodologia:** foram coletadas quarenta amostras nas superfícies inanimadas (livros, estantes, documentos, mapas, artigos e revistas) das principais salas da biblioteca com o auxílio de *swabs* umedecidos em solução salina estéril, posteriormente encaminhados ao laboratório de Biomedicina da Universidade Paulista – UNIP. As amostras foram semeadas em meio de cultura ágar Sabouraud Dextrose (SDA), tendo adicionado cloranfenicol e incubadas a 30 °C. Foi realizada a colônia gigante em todas as cepas crescidas em SDA para a realização da técnica de microcultivo para a identificação dos fungos, de acordo com o Manual de Detecção e Identificação dos Fungos de Importância Médica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resultados:** Houve positividade em trinta e uma amostras (78%) e em quatro delas foi observado mais de um tipo de colônia (13%). Das vinte e duas superfícies de livros analisadas, foram isolados e identificados: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cunninghamella* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Mucor* sp. e *Nigrospora* sp. Nas oito superfícies de estantes: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus versicolor*, *Penicillium* sp. e *Scopulariopsis* sp. e, nos dez documentos: *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Cunninghamella* sp. e *Trichoderma* sp. **Conclusão:** Os fungos encontrados estão amplamente distribuídos no ambiente como solo e ar e, por diversos fatores, instalam-se em locais como bibliotecas. Em condições favoráveis, podem infectar o homem e causar perdas patrimoniais para os acervos.

PALAVRAS-CHAVE: Acervo de biblioteca. Fungos filamentosos. Saúde pública.

ANEMOPHILIC FUNGI MONITORING IN A LIBRARY ENVIRONMENT IN THE CITY OF SÃO JOSE DO RIO PRETO, BRAZIL

ABSTRACT: Fungi play many roles that impact humankind in different ways. Their metabolic characteristics are important in biotechnology; however, these microorganisms can trigger some public health problems or may even be lethal. **Objective:** detect the presence of fungi in the collection of a public library in the city of São José do Rio Preto, Brazil. **Methods:** a total of forty samples were collected from inanimate surfaces (books, shelves, documents, maps, articles and magazines) located in the main rooms of the library with swabs soaked in sterile saline solution and sent to the Universidade Paulista – UNIP laboratories. The samples were plated in Sabouraud Dextrose Agar (SDA) supplemented with chloramphenicol and incubated at 30 °C. The colonies that grew in SDA were isolated in Potato Dextrose Agar for performing the slide culture technique for the identification of the fungi, performed according to the Manual of Detection and Identification of Fungi of Medical Importance from the Brazilian Health Surveillance Agency (ANVISA). **Results:** Thirty-one samples (78%) were positive, and in four of them more than one fungus genus was observed (13%). From the twenty-two book surfaces analyzed, the following fungi were isolated and identified: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cunninghamella* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Mucor* sp. and *Nigrospora* sp. On the eight shelves: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus versicolor*, *Penicillium* sp. and *Scopulariopsis* sp. The ten documents analyzed presented the following fungi: *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Cunninghamella* sp. and *Trichoderma* sp.. **Conclusion:** These fungi are widely distributed in the environment such as in the soil and air, and due to several factors, they colonize public places, such as libraries. In favorable conditions, they may infect humans and cause diseases.

KEYWORDS: Library materials. Filamentous fungi. Public health.

Introdução

Os fungos desempenham diferentes funções que podem impactar os seres humanos de forma positiva ou negativa. Por exemplo, são capazes de produzir uma alta gama de moléculas e suas características metabólicas são amplamente exploradas na biotecnologia. No entanto, os fungos também podem constituir um problema de saúde pública, causando desde reações alérgicas e infecções superficiais até infecções graves com altos índices de mortalidade. Por essa razão, a presença de fungos nos ambientes de bibliotecas pode se tornar uma ameaça para estes locais, seus funcionários e usuários (ROSA *et al.*, 2008). Sabe-se que estes microrganismos podem acometer qualquer tipo de acervo, principalmente documentais e bibliotecários

(LEITE *et al.*, 2018).

Estes acervos estão expostos constantemente aos vários meios de contaminação, sendo eles, desde o simples contato físico, até mesmo o processo de deterioração dos materiais de sua composição. Quando falamos de contaminação por fungos, levam-se em consideração os problemas relacionados à presença de agentes biológicos, a qualidade do ar do ambiente, iluminação, geografia e principalmente as variações de temperatura e umidade (FLORES *et al.*, 2013; ARABIDIAN; SAAD, 2014).

A composição da microbiota de ambientes fechados pode variar conforme sua exposição ao meio externo e os diversos fatores internos que contribuem para a proliferação desses microrganismos (TOLOZA-MORENO; LIZARAZO-FORERO; BLANCO-VALBUENA, 2012).

DOI: 10.25110/arqsaude.v24i2.2020.7903

¹Universidade Paulista – Campus JK, São José do Rio Preto.

²Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto.

Objetos de acervos públicos, tais como os livros, além de manter contato direto com o ambiente interno das bibliotecas, passam pelos mais variados locais e meios de contaminação junto de seus usuários, quando emprestados aos mesmos. Esse processo de realocação, pode contribuir na disseminação e contaminação de microrganismos, já que, sabe-se que a colonização microbiana pode produzir diferentes resíduos (LEITE *et al.*, 2018).

Os fungos são excelentes degradadores de matéria orgânica, incluindo a celulose. Quando presentes em papel se caracterizam por manchas amareladas, mais escuras ao centro e com bordas claras, podendo facilmente acometer todo acervo, devido à liberação de esporos que circulam livremente (COUTURIER *et al.*, 2016).

Estudos revelam que o principal problema para a disseminação de fungos dentro do ambiente de bibliotecas é o aumento considerável de ameaças químicas e biológicas presentes devido à baixa circulação de ar, às variações de temperatura e umidade, a geografia da área e o contato com pessoas. Assim, propõe-se que as condições ideais para esses ambientes são: temperaturas entre os 19°C e 22°C, instalação de aparelhos que façam a correta circulação de ar e ventilação e umidade relativa em torno de 40% a 50% (ROSA *et al.*, 2008; COUTURIER *et al.*, 2016).

Em 1996, por exemplo, após uma falha mecânica no sistema de ar-condicionado central da biblioteca de Manguinhos, da Fundação Oswaldo Cruz, um desequilíbrio na temperatura e umidade do ambiente propiciou a colonização de fungos em todo o acervo. Tal fato pôde ser esclarecido pela análise da composição do ar do ambiente; os bioaerossóis presentes, podem conter partículas contaminantes, como os esporos liberados pelos fungos, levando ao total comprometimento do acervo e outros objetos de uma biblioteca em pouco tempo (PANTOJA *et al.*, 2012).

Essa proliferação de microrganismos pode ser nociva à saúde de qualquer pessoa que entre em contato com os mesmos, gerando processos alérgicos ou infecciosos (LEITE *et al.*, 2018). A confirmação da contaminação de um acervo de uma biblioteca se baseia na coleta e cultivo de amostras retiradas destes ambientes. Em estudos prévios, relatou-se a grande presença de fungos (*Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Candida* sp., *Cryptococcus* sp., entre outros), seguidos de outros microrganismos como bactérias (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Neisseria* sp., entre outras), e até mesmo a presença de protozoários (LEITE *et al.*, 2012a; TOLOZA-MORENO; LIZARAZO-FORERO; BLANCO-VALBUENA, 2012).

Existem vários métodos para realizar a desinfecção de acervos contaminados, como anóxia, atmosfera modificada, congelamento e até mesmo radiação, sendo os mesmos seguros e eficazes, porém caros e muito demorados, gerando grandes transtornos. Entretanto, uma vez que o acervo esteja prejudicado, esses métodos são necessários para que haja a manutenção e o controle de episódios de contaminações em ambientes públicos, como as bibliotecas (FRANÇA; BARBOZA, 2011).

Tendo em vista a importância do tema tratado, o objetivo do estudo foi detectar a presença de fungos anemófilos no ambiente de uma biblioteca no município de São José do Rio Preto, no interior do Estado de São Paulo.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido em uma biblioteca de São José do Rio Preto – SP.

Foram coletadas 40 amostras no total, de seis tipos de superfícies inanimadas (livros, estantes, documentos, mapas, artigos e revistas), em três salas (salão principal, salão de literatura infantil e almoxarifado) da biblioteca. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório Escola de Biomedicina da Universidade Paulista – UNIP, campus JK, São José do Rio Preto – SP, para isolamento e identificação dos fungos.

Para coletas de superfícies, realizou-se um esfregaço com o auxílio de um swab estéril, umedecido em solução salina 0,9% por cerca de 20 cm² de cada superfície, sendo armazenados em tubos contendo 2 mL de caldo BHI (*Brain Heart Infusion Broth*, KASVI®), utilizado para o transporte até o laboratório, onde foram incubados à temperatura ambiente durante 24 horas.

Após o período de incubação, com turvação do meio, o inóculo foi semeado pela técnica de esgotamento em placas de ágar Sabouraud com cloranfenicol (KASVI®) (seletivo para fungos), que foram incubadas em temperatura ambiente por até cinco dias. Cada colônia crescida foi isolada em ágar Batata Dextrose (KASVI®) para prosseguir à identificação e registro fotográfico.

A análise macroscópica do micélio fúngico foi feita por observação direta em ágar, verificando a textura, relevo, coloração, bordas e outras características úteis para a identificação (TRABULSI; ALTERTHUM, 2015; MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2017).

Já a análise microscópica foi realizada por meio da técnica de microcultivo em lâmina utilizando ágar Batata Dextrose. As lâminas eram incubadas em câmaras úmidas à temperatura ambiente por 10 a 15 dias. Após esporulação, observação da forma, textura e coloração das hifas e estruturas reprodutivas em microscópio óptico foi possível a diferenciação dos fungos filamentosos em diversos gêneros e espécies (LACAZ *et al.*, 2002; BRASIL, 2013).

Resultados

Após os procedimentos de isolamento, 31 amostras foram positivas para fungos filamentosos (78%) e não houve crescimento de leveduras. Nestas amostras, 41 cepas foram isoladas, apresentando ampla variação morfológica (Imagem 1).

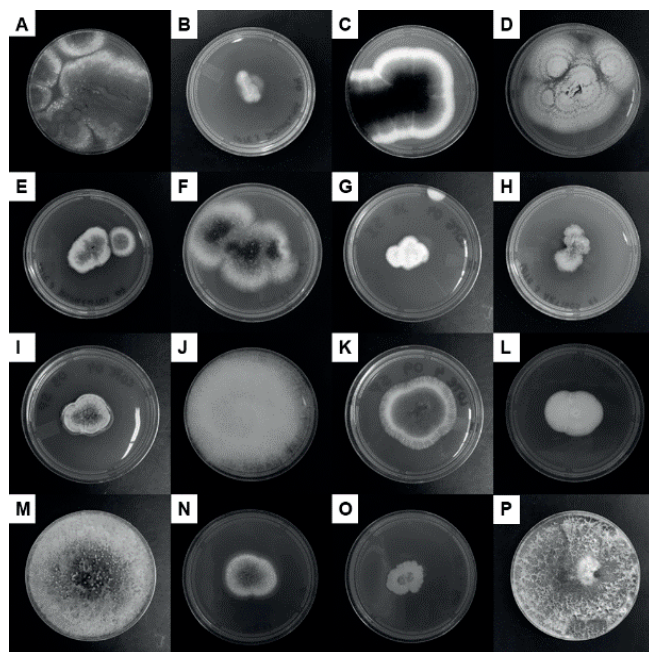


Imagem 1: Aspectos macroscópicos de alguns fungos isolados de superfícies inanimadas da biblioteca pública municipal de São José do Rio Preto, cultivados em ágar batata (30°C). A: *Aspergillus flavus*. B: *Aspergillus nidulans*. C: *Aspergillus niger*. D: *Aspergillus ochraceus*. E: *Aspergillus* sp. F: *Aspergillus versicolor*. G: *Beauveria* sp. H: *Chaetomium* sp. I: *Cladosporium* sp. J: *Cunninghamella* sp. K: *Curvularia* sp. L: *Mucor* sp. M: *Nigrospora* sp. N: *Penicillium* sp. O: *Scopulariopsis* sp. P: *Trichoderma* sp.

Quando examinados os caracteres fenotípicos no microcultivo comprovou-se a alta variabilidade, sendo possível a identificação de 11 gêneros de fungos filamentosos (Imagem 2). Isolados do gênero *Aspergillus* foram classificados em seções, uma classificação infragênérica que agrupa diferentes espécies que possuem morfologia similar.

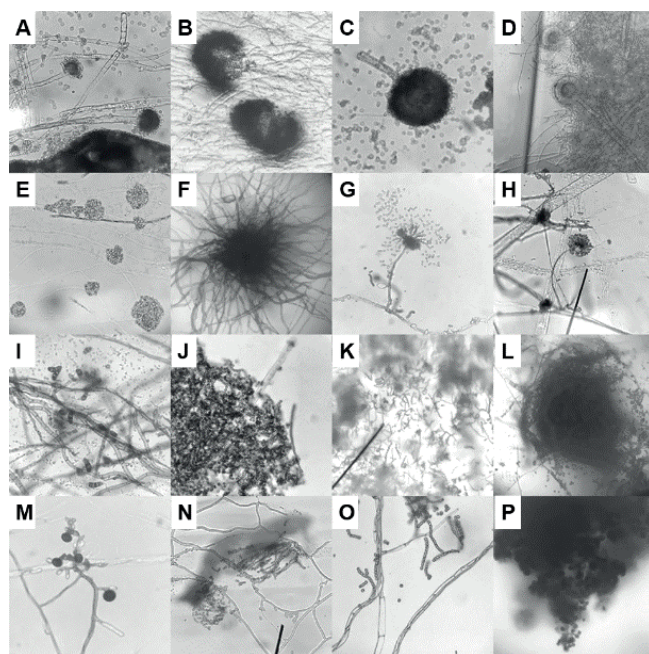


Imagem 2: Aspectos microscópicos de alguns fungos isolados de superfícies inanimadas da biblioteca pública municipal de São José do Rio Preto, realizado microcultivo em ágar batata (30°C). A: Conidióforos de *A. flavus*. B: Cleistotécios característicos de *A. nidulans*. C: Conidióforo de *A. niger*. D: Conidióforos de *A. ochraceus*. E: Hifas e conídios característicos de *Beauveria* sp. F: Ascocarpo característico de *Chaetomium* sp. G: Conidióforo característico de *Cladosporium* sp. H: Conidióforo característico de *Cunninghamella* sp. I: Conídios elipsoides e assimétricos característicos de *Curvularia* sp. J: Grande concentração de conídios. K: Reprodução em ascoporos. L: Ascoma. M: Conidióforos característicos de *Nigrospora* sp. N: Disposição dos conídios de *Penicillium* sp. O: Conídios característicos de *Scopulariopsis* sp. P: Conídios de *Trichoderma* sp. agrupados em torno das pontas das hifalides.

ochraceus. E: Hifas e conídios característicos de *Beauveria* sp. F: Ascocarpo característico de *Chaetomium* sp. G: Conidióforo e conídios de *Cladosporium* sp. H: Conidióforo característico de *Cunninghamella* sp. I: Conídios elipsoides e assimétricos característicos de *Curvularia* sp. J: Grande concentração de conídios. K: Reprodução em ascoporos. L: Ascoma. M: Conidióforos característicos de *Nigrospora* sp. N: Disposição dos conídios de *Penicillium* sp. O: Conídios característicos de *Scopulariopsis* sp. P: Conídios de *Trichoderma* sp. agrupados em torno das pontas das hifalides.

Os gêneros identificados neste estudo foram: *Cladosporium* (6 isolados); *Curvularia* e *Trichoderma* (3 isolados cada); *Cunninghamella*, *Penicillium* e *Scopulariopsis* (2 isolados cada); *Beauveria*, *Chaetomium*, *Mucor* e *Nigrospora* (1 isolado cada). *Aspergillus* contou com 19 isolados, sendo que as seções encontradas foram: *Aspergillus niger* (3 isolados); *Aspergillus flavus* e *Aspergillus versicolor* (2 isolados cada); *Aspergillus circumdati* e *Aspergillus nidulans* (1 isolado cada). Os outros 10 isolados foram identificados somente como *Aspergillus* sp. A Tabela 1 mostra os achados deste estudo de acordo com o local, amostra coletada e número de isolados.

Tabela 1: Fungos identificados em superfícies inanimadas coletadas em uma biblioteca de São José do Rio Preto - SP

| Localização | Espécies encontradas | Número |
|------------------------|-------------------------------|--------|
| Salão principal | | |
| Livros | <i>Aspergillus flavus</i> | 1 |
| | <i>Aspergillus niger</i> | 2 |
| | <i>Aspergillus ochraceus</i> | 1 |
| | <i>Cladosporium</i> sp. | 3 |
| | <i>Cunninghamella</i> sp. | 1 |
| | <i>Curvularia</i> sp. | 3 |
| | <i>Mucor</i> sp. | 1 |
| | <i>Aspergillus</i> sp. 1 | 1 |
| | <i>Aspergillus flavus</i> | 1 |
| | <i>Penicillium</i> sp. | 1 |
| Estantes | <i>Scopulariopsis</i> sp. | 2 |
| | <i>Aspergillus</i> sp. 2 | 1 |
| Artigos e revistas | <i>Chaetomium</i> sp. | 1 |
| | <i>Aspergillus</i> sp. 1 | 2 |
| Salão infantil | | |
| Livros | <i>Aspergillus</i> sp. 3 | 1 |
| | <i>Beauveria</i> sp. | 1 |
| | <i>Cladosporium</i> sp. | 1 |
| | <i>Nigrospora</i> sp. | 1 |
| | <i>Aspergillus</i> sp. 4 | 1 |
| Estantes | <i>Aspergillus niger</i> | 1 |
| | <i>Aspergillus versicolor</i> | 2 |
| | <i>Penicillium</i> sp. | 1 |
| | <i>Aspergillus</i> sp. 4 | 4 |
| Almoxarifado | | |
| Documentos | <i>Aspergillus nidulans</i> | 1 |
| | <i>Cladosporium</i> sp. | 2 |
| | <i>Cunninghamella</i> sp. | 1 |
| | <i>Trichoderma</i> sp. | 3 |

Discussão

Segundo a literatura, a grande quantidade de fungos identificados no presente estudo era esperada, levando em consideração as composições dos ambientes interno e externo, assim como dos materiais encontrados. Agregou-se o fato da biblioteca em questão estar localizada em região urbana e próxima à grandes reservatórios de água, em condições favoráveis de calor e umidade para dispersão de estruturas fúngicas (CAMPOS *et al.*, 2014).

Estes achados corroboraram com estudos que identificaram *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Scopulariopsis* sp. e *Trichoderma* sp. nas microbiotas dos ambientes de bibliotecas e áreas públicas dentro e fora do Brasil, revelando-os como possíveis causadores de doenças oportunistas e incidentes de saúde pública (TOLOZA-MORENO; LIZARAZO-FORERO; BLANCO-VALBUENA, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2019).

De fato, grande parcela dos fungos isolados (*Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Nigrospora* sp.) já foram reportados como causadores de infecções oportunistas ao homem (ZAITZ *et al.*, 2010).

O gênero *Aspergillus*, mundialmente distribuído pelo ambiente, apresenta morfologicamente ramificações e septos, sendo classificado de acordo com suas estruturas sexuadas e assexuadas. O fato de seus conídios serem muito pequenos facilita sua permanência e suspensão no ar, podendo penetrar por via inalatória no corpo do homem. Infecções pulmonares oportunistas (aspergilose) são o principal tipo de acometimento, mas também podem atacar canais auditivos, seios nasais, córneas e proporcionar onicomicoses (ZAITZ *et al.*, 2010). Dentre as espécies identificadas no estudo, o *Aspergillus flavus* é o segundo mais amplamente encontrado e causador de infecções invasivas ou superficiais (sinusite granulomatosa crônica, ceratite e aspergilose cutânea), tornando-se grandes patógenos nos ambientes de bibliotecas (LEITE *et al.*, 2012b). Além disso, são capazes de produzir aflatoxinas (danosas ao fígado, grande poder carcinógeno), que podem gerar transtornos ao indivíduo em condições favoráveis (CRISTO *et al.*, 2015).

Cladosporium sp., também considerado mundialmente distribuído, apresenta conidióforos em forma de uma hifa longa e fina, com conídios ovais produzidos em cadeias apresentando colorações em tons de marrom (ZAITZ *et al.*, 2010). Por ter afinidade pela celulose, é geralmente encontrado sobre as superfícies de plantas e no solo, sendo esperado que comumente colonize livros e documentos. A inter-relação com o homem se dá através da infecção por traumas ou ferimentos. Os relatos de infecções das vias respiratórias por espécies de *Cladosporium* sp. não são muito comuns, porém esses fungos podem causar a cromomicose, micose subcutânea com agressão à pele e danos ao tecido subcutâneo (ALMEIDA *et al.*, 2014).

Outro gênero com mecanismo de infecção semelhante é o fungo *Curvularia* sp., encontrado também comumente em plantas e no solo. Trata-se de um fungo demáceo, septado e ramificado, com conidióforos curtos; os conídios são elipsoides e assimétricos, compostos por quatro células (a segunda célula possui um tamanho maior) (ZAITZ *et al.*, 2010). As infecções ocasionadas ao homem por este

fungo vem se tornando maiores nos últimos anos, por fatores ambientais e urbanos, além de que essas infecções abrem portas para outros microrganismos oportunistas no corpo do indivíduo infectado (MOODY; TSCHEN; MESKO, 2012).

Outro fungo isolado, considerado um possível causador de doença ao homem foi o *Penicillium* sp. Agente etiológico da peniciliose, a inalação de seus conídios pode ser fatal a indivíduos imunossuprimidos, uma vez que acontece o acometimento pulmonar e a invasão de vasos sanguíneos, levando a infecção dos rins e do endocárdio (ZAITZ *et al.*, 2010), porém os casos de contágio não são muito comuns. Atualmente, um dos principais focos do *Penicillium* sp. na pesquisa é seu grande poder biotecnológico; amplamente estudado na área, estudos realizados apontam o potencial ativo do gênero na descontaminação de resíduos e poluentes (SILVA; ALMEIDA, 2013).

Hoje em dia, além do *Penicillium* sp., outros fungos como o *Trichoderma* sp. e *Beauveria* sp., que também foram identificados no presente estudo, tem seu potencial biotecnológico pesquisado. *Beauveria* sp. é comprovadamente eficaz no controle biológico por ter ativos que agem como entomopatógenos, impedindo o desenvolvimento e ocasionando a morte das pragas que acometem outros seres vivos (LORENCETTI *et al.*, 2018).

Já *Trichoderma* sp., funciona como controle biológico de alguns organismos fitopatógenos, como outros fungos, agindo como antagonista ao impedir seu crescimento e até mesmo ser capaz de se desenvolver nas hifas desse hospedeiro na disputa por espaço, sem se tornar danoso à planta (SILVA *et al.*, 2015). Conhece-se também o seu potencial biorremediador na descontaminação de solos e águas, semelhante ao *Penicillium* sp. (ARGUMEDO-DELIRA, 2009).

Estudos anteriores comprovaram que, além de serem causadores de patogenias humanas, os fungos encontrados no presente estudo são considerados ameaças preocupantes para os acervos públicos. A produção de metabólitos, o consumo de matéria como substrato para o sistema enzimático, a capacidade de anemofilia, além dos outros efeitos das ações do ambiente, causam danos na maioria das vezes irreparáveis para obras e materiais de uma biblioteca, se tornando além de um problema de saúde pública, um problema patrimonial (RIBEIRO, 2013).

Algumas medidas devem ser tomadas para diminuir a instalação e a ocorrência dessa população fúngica nesses ambientes, evitando os episódios de problemas de saúde pública e a biodeterioração das obras e materiais dos acervos. Dentre as medidas, podemos citar a manutenção da qualidade do ar no ambiente, a distribuição dos livros e outros materiais com pequenos espaços entre si, além de mantê-los longe de paredes, plantas e jardins, bem como a orientação aos funcionários sobre os danos causados pelos fungos, incentivando o uso de equipamentos de proteção individual durante a limpeza e a conscientização sobre os cuidados a ser tomados com esses objetos uma vez que podem se tornar fômites capazes de absorver, reter e transportar microrganismos infecciosos, que podem desencadear doenças, tornando-se um problema de saúde pública (RIBEIRO, 2013).

Considerações Finais

O isolamento de diversos gêneros no acervo da biblioteca analisada mostrou importante colonização nesses espaços que, caso ignorados, podem gerar tanto danos físicos ao homem, promovendo infecções oportunistas e processos alérgicos, como patrimoniais, expondo os materiais destes ambientes à fortes processos de biodeterioração.

Conflitos de Interesses

Nenhum.

Referências

ALMEIDA, A. P. M. *et al.* Cromomicose: relato de caso e revisão da literatura. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v. 12, n. 1, p. 69-71, 2014.

ALMEIDA, T. L. *et al.* Prevalência de fungos anemófilos coletados na sala de acervos da biblioteca do Ifpe - campus Recife. In: GONÇALVES, F. A. M. F (Org). **Ensino de Ciências e Educação Matemática 2**. Minas Gerais: Atena Editora, 2019, p. 177-182.

ARABIDIAN, L. V.; SAAD, D. S. Avaliação da biodeterioração e das condições ambientais no acervo da coleção teses e coletânea da biblioteca central da Universidade Federal de Santa Maria/RS. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 24, n. 1, p. 95-102, 2014.

ARGUMEDO-DELIRA, R. *et al.* El género fúngico *Trichoderma* y su relación con los contaminantes orgánicos e inorgánicos. **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, v. 25, n. 4, p. 257-269, 2009.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Deteção e identificação dos fungos de importância médica**. Brasília, 2013.

CAMPOS, F. M. *et al.* Avaliação Quanti-Qualitativa do Ar Interior de Uma Biblioteca Pública do Município de Cuiabá-MT. **E&S Engineering And Science**, v. 6, n. 1, p. 95-105, 2017.

COUTURIER, M. *et al.* Fungal Enzymatic Degradation of Cellulose. In: SOCCOL, Carlos Ricardo *et al.* **Green Fuels Technology**. Switzerland: Springer, 2016. p. 133-146.

CRISTO, D. *et al.* Exposição a aflatoxinas: fator de risco para câncer de fígado. **Vitalle: Revista de Saúde Pública**, v. 27, n. 1, p. 13-20, 2015.

FLORES, M. E. B. *et al.* Fungal spore concentrations in indoor and outdoor air in university libraries, and their variations in response to changes in meteorological variables. **International Journal Of Environmental Health Research**, v. 24, n. 4, p. 320-340, 2013.

FRANÇA, C. L.; BARBOZA, K. M. Uso da radiação gama com fonte de cobalto 60 na desinfestação de acervos documentais. **Revista Brasileira de Arqueometria**,

Restauração e Conservação, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2011.

LACAZ, C. S. *et al.* **Tratado de micologia médica Lacaz**. [S.l: s.n.], 2002.

LEITE, D. P. *et al.* *Cryptococcus* spp isolated from dust microhabitat in Brazilian libraries. **Journal Of Occupational Medicine And Toxicology**, v. 7, n. 1, p. 11-11, 2012a.

LEITE, D. P. *et al.* Trichocomaceae: biodiversity of *Aspergillus* spp and *Penicillium* spp residing in libraries. **The Journal Of Infection In Developing Countries**, v. 6, n. 10, p. 734-743, 2012b.

LEITE, D. P. *et al.* Indoor Air Mycological Survey and Occupational Exposure in Libraries in Mato Grosso-Central Region-Brazil. **Advances In Microbiology**, v. 08, n. 04, p. 324-353, 2018.

LORENCETTI, G. A. T. *et al.* Eficiência de *Beauveria bassiana* vuill. e *Isaria* sp. para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 403-411, 2018.

MOODY, M. N.; TSCHEN, J.; MESKO, M. Cutaneous *Curvularia* infection of the forearm. **Cutis**, v. 89, n. 2, p. 65-68, 2012.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia médica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

PANTOJA, L. D. M. *et al.* Constituição da micobiota aérea de bibliotecas públicas no município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 17, n. 34, p. 31-41, 2012.

RIBEIRO, E. L. Fungos na biodeterioração de livros em ambientes bibliotecários nos últimos 35 anos (1977 - 2012). **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 9, n. 1, p. 17-27, 2013.

ROSA, H. *et al.* Ocorrência de fungos filamentosos em acervo da faculdade de medicina da Universidade Federal de Goiás. **Revista de Patologia Tropical**, v. 37, n. 1, p. 65-69, 2008.

SILVA, M. G. C.; ALMEIDA, D. G. Descoloração do corante índigo por fungo para tratamento de efluente têxtil. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 2013, João Pessoa: Congestas, 2013. p. 335-339.

SILVA, G. B. P. *et al.* Identificação e utilização de *Trichoderma* spp. armazenados e nativos no biocontrole de *Sclerotinia sclerotiorum*. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 4, p. 33-42, 2015.

TOLOZA-MORENO, D. L.; LIZARAZO-FORERO, L. M.; BLANCO-VALBUENA, J. O. Concentración y composición microbiana en el ambiente de la biblioteca central Jorge Palacios Preciado de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. **Actualidades Biológicas**, v. 97, n. 34, p. 241-252, 2012.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. 912 p.

ZAITS, C. *et al.* **Compêndio de Micologia Médica**. São Paulo: Guanabara, 2010. 460 p.

Recebido em: 05/03/2018

Aceito em: 12/05/2020